

УДК 629.73.064

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА В ТЯГОИЗМЕРИТЕЛЬНОМ УСТРОЙСТВЕ

Кузнецов А. А.¹, Мурзин А. Н.¹, Белоусов А. И.²

¹ПАО «Кузнецов», г. Самара

²Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С. П. Королёва, г. Самара

Важность данного исследования заключается в том, что гидростатический динамометр имеет возможность использования в различных отраслях техники. При испытании двигателя в стендовых условиях для непосредственного замера силы тяги наиболее надежными в работе являются гидравлические тягоизмерительные устройства (ТИУ). По конструкции и в эксплуатации гидравлические в сравнении с другими типами ТИУ весьма просты, кроме того, дают возможность точного дистанционного замера тяги. Гидростатические опоры обладают повышенной несущей способностью и жесткостью. Вместе с тем гидростатические подшипники являются опорами с изменяемой жесткостной характеристикой. Это позволяет использовать их в качестве амортизаторов и противоударных устройств.

Принцип действия гидравлических мессдоз основан на преобразовании реактивной силы в давление жидкости, которое регистрируется приборами. Сила тяги, действуя на поршень, создает давление в цилиндре, пропорциональное прилагаемому усилию.

Для повышения чувствительности динамометра и точности замера необходимо уменьшить трение между рабочими поверхностями поршня и цилиндра.

Для создания модели исследования сначала рассчитаем диаметр поршня. Будем учитывать, что в трубопроводах подвода и отвода масла применяются гибкие металлические рукава, которые лимитируют магистрали по давлению. Для оценки работы гидростатического динамометра рассмотрим рукав с сильфоном стандартного исполнения ВМЗ 07315-11 МР015.1 (одноплечочный) с внутренним диаметром $d_y = 6$. Данный рукав выдерживает максимальное давление $P_{\max} = 160$ бар при температуре 20°C .

По формуле (1), рассчитаем давление в рабочей камере:

$$W = p_k * F, \quad (1)$$

где W – действующая нагрузка, в данном случае тяга двигателя и тягу двигателя равная 35 тс; p_k – давление в рабочей камере; F – площадь поршня.

Примем диаметр поршня равный 20 см.

$$p_k = 109 \text{ бар.}$$

После нахождения диаметра поршня построим объемную модель, которая будет выглядеть следующей образом (рис. 1).

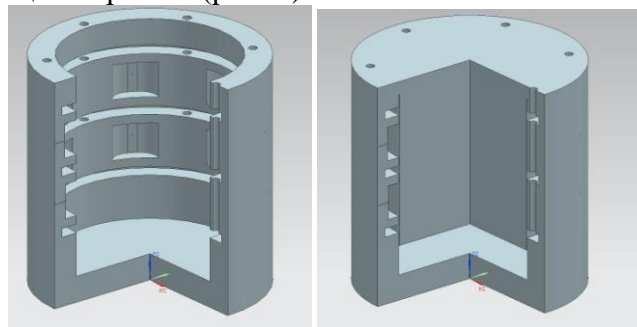


Рис. 1. Трехмерная модель исследуемой мессдозы
а) – модель цилиндра; б) – модель цилиндра с поршнем

Дальнейшее исследование рабочего процесса в мессдозе происходит в программном комплексе *Ansys* под управление платформы *Workbench*. Будет рассчитана конструкция на прочность, рассчитано ламинарное и турбулентное течение.

Библиографический список

- 1 Белоусов А. И. Гидростатический амортизатор шасси [Текст]: Вопросы прочности элементов авиационных конструкций, труды КуАИ, вып. 29.-Куйбышев, 1967. – 148 с.
- 2 Белоусов А. И. Гидростатический динамометр для замера силы тяги [Текст]: Некоторые вопросы исследования тепловых машин, труды КуАИ, вып. 37.-Куйбышев, 1969. – 126 с.
- 3 Павлов Ю. И. Проектирование испытательных стендов для авиационных двигателей – М.: Машиностроение, 1979. 152 с.